

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
КВАНТОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

8 Семестр

Раздел 1 Первый раздел

1.1 Контроль по итогам (КИ) - 8 Неделя

Текущий контроль успеваемости

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ Квантовая электроника

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Квантовая электроника» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

Перечень оценочных средств используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
КР	Контрольная работа	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд контрольных вопросов
КС	Круглый стол	Система оценки индивидуальных знаний и умений обучающегося	Перечень тем

Шкала оценки образовательных достижений

Обучающиеся должны показывать уверенное владение материалом из соответствующей темы. В зависимости от характера задания - знание физического обоснования, необходимых количественных характеристик, владение оценочными соотношениями, схемами экспериментальных установок. Процент полноты и правильности ответов даёт итоговую сумму баллов.

Оценка за текущий контроль по итогам складывается следующим образом:

Раздел 1

Сумма баллов	Контрольная работа	Круглый стол
25 – максимальное значение Складывается из баллов за тест,	20 - максимальное значение за все правильные ответы на вопросы	5 - максимальное значение за участие в круглых столах в разделе

домашнее задание и круглый стол	контрольной работы	
---------------------------------	--------------------	--

Характеристика ответов для выставления оценок

Характеристика ответа Процент от максимального балла	Круглый стол	Контрольная работа
88-100%	Активное включение в обсуждение темы, логически последовательный и исчерпывающий ответ на вопрос, владение темой	Логически последовательный и исчерпывающий ответ на вопрос
72-88%	Включение в обсуждение темы, ответ с некоторыми неточностями и некритическими пробелами и замечаниями	Ответ с некоторыми неточностями и некритическими пробелами и замечаниями
60-72%	Участие в круглом столе, удовлетворительный ответ с серьезными ошибками и недостатками,	Удовлетворительный ответ с серьезными ошибками и недостатками
Менее 60%	Незнание вопроса	Незнание вопроса
0	Полное незнание вопроса	Полное незнание вопроса

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для оценки знаний (З), умений (У) и навыков (В) ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Для текущего контроля уровня знаний студентов выдаются задания, позволяющие в процессе проведения занятий преподавателю контролировать уровень усвоения материала слушателями, в форме собеседования, контрольной работы.

Итоговый балл по разделу учитывает посещаемость занятий, активность, выполнение контрольных работ. Каждый раздел проходит аттестацию.

Список вопросов и заданий к контрольной работе

1. Открытый резонатор.
2. Условие устойчивости, диаграмма устойчивости.
3. Типы резонаторов.
4. Потери в резонаторе. Дифракционные потери.
5. Добротность резонатора.
6. Неустойчивые резонаторы.
7. Гауссов пучок, характеристики гауссова пучка.
8. Расходимость Гауссова пучка, размер пятна, радиус кривизны волнового фронта.
9. Преобразование Гауссовых пучков линзой.
10. Фокусирование Гауссового пучка.
11. Согласование Гауссова пучка с резонатором.
12. Продольные моды резонатора.

13. Поперечные моды резонатора.

Задача 1. Рассчитать на устойчивость (определить устойчив ли резонатор) резонатора с параметрами: длина резонатора 50 см, радиусы кривизны зеркал 30 см и 40 см.

Определить тип резонатора.

Задача 2. Гауссов пучок имеет минимальный размер пятна $w_0 = 80$ мкм на длине волны 1064 нм.

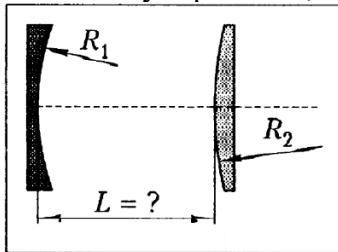
Вычислите:

- Радиус кривизны волнового фронта на расстоянии 50 см от перетяжки.
- Размер пятна на расстоянии 50 см от перетяжки.
- Расстояние, на котором наблюдается минимальная кривизна волнового фронта.

Задача 3. Определить размер перетяжки гауссова пучка в сферическом резонаторе с параметрами: длина резонатора 20 см, радиус кривизны зеркал 40 см и 60 см. Длина волны излучения 1064 нм. Определить размер пятен на зеркалах резонатора.

Задача 4. Определить добротность резонатора, в котором потери определяются потерями на зеркалах. Длина резонатора 10 см. Коэффициенты отражения зеркал 97% и 92%. Рабочая длина волны 1064 нм.

Задача 5. Резонатор образован вогнутым сферическим зеркалом радиусом $R_1 = -1$ м и выпуклым сферическим зеркалом радиусом $R_2 = 1,5$ м. Каково должно быть наименьшее расстояние между зеркалами, чтобы резонатор оставался устойчивым?



Задача 6. Определите добротность резонатора гелий-неонового лазера по отношению к потерям на излучение, если длина активной зоны 30 см, а коэффициент отражения зеркала составляет: а) 0,9; б) 0,8; в) 0,5.

Список тем для проведения Круглого стола

Круглые столы проводятся в виде отдельного занятия, посвященного одной из тем дисциплины. Студенты готовятся к Круглому столу, изучая лекционный и практический материал, а также изучая научные статьи по теме Круглого стола.

Составитель доцент Фроня А.А.

Раздел 2 Второй раздел

2.1 Контроль по итогам (КИ) - 15 Неделя

Текущий контроль успеваемости

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ Квантовая электронника

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Квантовая электронника» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

Перечень оценочных средств используемых для текущей аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
КР	Контрольная работа	Система стандартизованных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд контрольных вопросов
КС	Круглый стол	Система оценки индивидуальных знаний и умений обучающегося	Перечень тем

Шкала оценки образовательных достижений

Обучающиеся должны показывать уверенное владение материалом из соответствующей темы. В зависимости от характера задания - знание физического обоснования, необходимых количественных характеристик, владение оценочными соотношениями, схемами экспериментальных установок. Процент полноты и правильности ответов даёт итоговую сумму баллов.

Оценка за текущий контроль по итогам складывается следующим образом:

Раздел 1

Сумма баллов	Контрольная работа	Круглый стол
25 – максимальное значение Складывается из баллов за тест, домашнее задание и круглый стол	20 - максимальное значение за все правильные ответы на вопросы контрольной работы	5 - максимальное значение за участие в круглых столах в разделе

Характеристика ответов для выставления оценок

Характеристика ответа Процент от максимального балла	Круглый стол	Контрольная работа
88-100%	Активное включение в обсуждение темы, логически последовательный и исчерпывающий ответ на вопрос, владение темой	Логически последовательный и исчерпывающий ответ на вопрос
72-88%	Включение в обсуждение темы, ответ с некоторыми неточностями и некритическими пробелами и замечаниями	Ответ с некоторыми неточностями и некритическими пробелами и замечаниями
60-72%	Участие в круглом столе, удовлетворительный ответ с серьезными ошибками и недостатками,	Удовлетворительный ответ с серьезными ошибками и недостатками
Менее 60%	Незнание вопроса	Незнание вопроса
0	Полное незнание вопроса	Полное незнание вопроса

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ для оценки знаний (З), умений (У) и навыков (В) ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Для текущего контроля уровня знаний студентов выдаются задания, позволяющие в процессе проведения занятий преподавателю контролировать уровень усвоения материала слушателями, в форме собеседования, контрольной работы.

Итоговый балл по разделу учитывает посещаемость занятий, активность, выполнение контрольных работ. Каждый раздел проходит аттестацию.

Список вопросов и заданий к контрольной работе

14. Селекция продольных и поперечных мод.
15. Генерация излучения в нескольких продольных модах.
16. Модуляция добротности.
17. Пассивная и активная модуляция добротности.
18. Синхронизация мод.
19. Пассивная и активная синхронизация мод.
20. Генерация ультракоротких импульсов.

Задача 1. Лазер мощностью 1 мВт излучает свет с длиной волны 632,8 нм. Вычислить поток квантов излучения.

Задача 2. Определить энергию кванта света, имеющего длину волны 632,8 нм; 1,06 мкм; 10,6 мкм; 228 нм; 330 нм.

Задача 3. Гелий-неоновый лазер, работающий в непрерывном режиме на длине волны $\lambda = 632,8$ нм (красный свет), имеет выходную мощность $P = 4$ мВт. Сколько фотонов испускает лазер за $\tau = 1$ с?

Задача 4. В лазере на рубине, работающем в импульсном режиме на длине волны $\lambda = 694$ нм (темно-красный свет), используется оптическая накачка. Предположим, что рубиновый стержень лазера получил при накачке энергию $W = 20$ Дж. Длительность лазерного импульса $\tau = 10^{-3}$ с. Какую мощность P в импульсе развивает лазер? Какую плотность I светового потока можно получить при фокусировке когерентного лазерного излучения на площадке $S = 10^{-2}$ мм^2 ?

Задача 5. Определить мощность и энергию импульсов излучения лазера длительностью $\tau = 10^{-8}$ с, необходимые для достижения плотности мощности излучения в фокусе $q = 10^7$ $\text{Вт}/\text{см}^2$, если расходимость пучка 1 мрад, а фокусное расстояние оптической системы 3 см.

Задача 6. Рубиновый лазер за время $\tau = 2 \cdot 10^{-3}$ с излучает $N = 2 \cdot 10^{16}$ квантов на длине волны $\lambda = 690$ нм. Найдите мощность P лазера.

Задача 7. Лазер на рубине излучает в импульсе длительностью $\tau = 0,5 \cdot 10^{-3}$ с энергию $W = 1$ Дж в виде почти параллельного пучка с площадью сечения $S = 0,8 \text{ см}^2$. Длина волны $\lambda = 0,694$ мкм. Определить плотность потока фотонов в пучке и давление света на площадку, расположенную перпендикулярно пучку. Коэффициент отражения площадки 0,6. Считать, что площадка свет не пропускает.

Список тем для проведения Круглого стола

Круглые столы проводятся в виде отдельного занятия, посвященного одной из тем дисциплины. Студенты готовятся к Круглому столу, изучая лекционный и практический материал, а также изучая научные статьи по теме Круглого стола.

Составитель доцент Фроня А.А.

8 Семестр

Экзамен

Промежуточный контроль успеваемости

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ Квантовая электроника

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Квантовая электроника» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

Перечень оценочных средств используемых для промежуточной аттестации

Код	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
C	Собеседование по изученному материалу	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект вопросов для устных опросов

Шкала оценки образовательных достижений

Обучающиеся должны показывать уверенное владение материалом из соответствующей темы. В зависимости от характера задания - знание физического обоснования, необходимых количественных характеристик, владение оценочными соотношениями, схемами экспериментальных установок. Процент полноты и правильности ответов даёт итоговую сумму баллов.

Оценка за промежуточный контроль (зачет) по дисциплине складывается следующим образом:

Сумма баллов	Собеседование по изученному материалу
45-50	Логически последовательный и исчерпывающий ответ на вопрос
35-45	Ответ с некоторыми неточностями и некритическими пробелами, замечаниями
30-35	Удовлетворительный ответ с серьезными ошибками и недостатками
1-29	Незнание вопроса

0	Полное незнание вопроса
---	-------------------------

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ

21. Открытый резонатор.
22. Условие устойчивости, диаграмма устойчивости.
23. Типы резонаторов.
24. Потери в резонаторе. Дифракционные потери.
25. Добротность резонатора.
26. Неустойчивые резонаторы.
27. Гауссов пучок, характеристики гауссова пучка.
28. Расходимость Гауссова пучка, размер пятна, радиус кривизны волнового фронта.
29. Преобразование Гауссовых пучков линзой.
30. Фокусирование Гауссового пучка.
31. Согласование Гауссова пучка с резонатором.
32. Продольные моды резонатора.
33. Поперечные моды резонатора.
34. Селекция продольных и поперечных мод.
35. Генерация излучения в нескольких продольных модах.
36. Модуляция добротности.
37. Пассивная и активная модуляция добротности.
38. Синхронизация мод.
39. Пассивная и активная синхронизация мод.
40. Генерация ультракоротких импульсов.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы и зачет	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	
	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы и зачет	Требования к знаниям на устном зачёте
«отлично» –	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко иочно усвоил программный материал,

<i>A</i>		исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
«хорошо» — <i>D, C, B</i>	$70 \div 89$	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
«удовлетворительно» — <i>E, D</i>	$60 \div 69$	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
«неудовлетворительно» — <i>F</i>	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Составитель доцент Фроня А.А.